

Helsinki 21.8.2003

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T

REC'D 16 SEP 2003

WIPO PCT



Hakija
Applicant

Medimaker Oy Ltd
Ranua

Patentihakemus nro
Patent application no

20021233

Tekemispäivä
Filing date

24.06.2002

Kansainvälinen luokka
International class

A61B

Keksiinon nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja järjestelmä elimen kuvaamiseksi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Markketa Tehikoski
Markketa Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Menetelmä ja järjestelmä elimen kuvaamiseksi

Ala

Keksinnön kohteena on ratkaisu, jossa elintä valaistaan optisella säteilyllä ja valaistua elintä kuvataan.

5 Tausta

Elinten, kuten silmän, korvan ja ihmisen, visuaalisessa tutkimisessa voidaan käyttää apuna optisia apuvälineitä. Vaikka tutkittavan koteen valaisu ja kuvan muodostaminen ovatkin tärkeitä kaikkia elimiä tutkittaessa, korostuu tämä tilanne erityisesti silmää tutkittaessa. Silmän tutkimukseen tarkoitettujen optisten laitteiden pitää pystyä valaisemaan silmän pohja hyvin ja muodostamaan selkeä kuva silmän pohjasta pupillin kautta, jonka halkaisija on vain muutamia millimetrejä.

Silmän tutkimukseen tarkoitetuissa laitteissa optisen säteilylähteen säteily kohdistetaan peiliin, joka on usein renkaanmuotoinen. Peilistä renkaanmuotoisena heijastunut optinen säteilykuvio suunnataan linssin kautta tutkittavan silmän pupilliin. Silmästä takaisin heijastuva optinen säteily palaa pupillin kautta samaa optista akselia pitkin ulos silmästä ja pääsee rengasmaisen peilin keskiosan läpi. Tutkittavasta silmästä peilin läpi palaavasta säteilystä kamera tai tutkivan lääkärin silmä muodostaa kuvan.

20 Ongelmia tällaisessa ratkaisussa on useita. Säteilyn suuntaaminen peilin avulla tutkittavaan silmään heikentää hyötyuhdetta, jolla tutkittavaan silmään saadaan säteilylähteestä optista tehoa, lisää laitteen kokoa ja vaikeuttaa valmistamista, koska optisten osien kohdistaminen toisiinsa vaatii tarkkuutta. Lisäksi silmän pohja tutkittaessa silmään lähetty optinen säteily heijastuu silmän pinnasta kameraan tai lääkärin silmään ja häiritsee mittausta, vaikka renkaanmuotoisella säteilykuviolla ongelmaa yritetäänkin vähentää. Näin eri tekijät heikentävät tutkittavasta silmästä saatavaa kuvaa.

Lyhyt selostus

30 Keksinnön tavoitteena on toteuttaa parannettu menetelmä ja menetelmän toteuttava järjestelmä, joilla tehostetaan ja yksinkertaistetaan kuvaamista. Tämän saavuttaa menetelmä elimen kuvaamiseksi, jossa menetelmässä valaistaan elintä kädessä pidettävästä kamerayksiköstä lähetettäväällä säteilyllä ja muodostetaan elimestä sähköisessä muodossa oleva kuva kamerayksis-

kön kameralla. Edelleen menetelmässä lähetetään optista säteilyä kamerayksikön ainakin yhden lähetysaukon kautta kohti elintä, ja kuvataan elintä elimestä tulevan optisen säteilyn avulla kamerayksikön vastaanottoaukon kautta, ja suoritetaan optisen säteilyn lähetäminen ja vastaanottaminen erillisten vastaanottoaukon ja lähetysaukkojen kautta, joiden optiset akselit poikkeavat toisistaan.

5 Keksinnön kohteena on myös järjestelmä elimen kuvaamiseksi, joka järjestelmä käsittää ainakin yhden optisen säteilylähteen elimen valaisemiseksi ja kädessä pidettävän kamerayksikön, joka käsittää kameran muodostaa sähköisessä muodossa oleva kuva ainakin yhden optisen säteilylähteen valaisemasta elimestä. Edelleen kamerayksikkö käsittää ainakin yhden lähetysaukon, jota kautta optisen säteilylähteen säteily lähetetään kohti elintä, ja ainakin yhden vastaanottoaukon, jota kautta elimestä tuleva optinen säteily otetaan kamerayksiköllä vastaan, kunkin lähetysaukon ja vastaanottoaukon ollessa toisiinsa nähdyn erillisiä aukkoja, joiden optiset akselit poikkeavat toisistaan.

10 Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten kohteena.

15 Keksintö perustuu siihen, että kuvattavaa elintä valaistaan käyttämättä peiliä ja optisen säteilyn lähetäminen ja vastaanottaminen suoritetaan eri akselisesti.

20 Keksinnön mukaisella menetelmällä ja järjestelmällä saavutetaan useita etuja. Tutkittavaan elimeen voidaan kohdistaa säteilyä hyvällä hyötysuhteella, järjestelmän vaatima tilan tarve jää pieneksi ja optisten osien kohdistaminen ja valmistus helpottuu. Myös haitalliset heijastukset ovat vähäisiä.

25 **Kuvioluettelo**

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joissa

25 kuvio 1 esittää silmän tutkimukseen tarkoitettua järjestelyä,

30 kuvio 2 esittää kaksiakselista tutkimuslaitetta,

kuvio 3 esittää kaksiakselisen järjestelmän säteilykuviota silmän pupillilla,

kuvio 4A esittää kamerayksikköä,

kuvio 4B esittää korvan tutkimukseen sopivaa kamerayksikköä,

35 kuvio 4C esittää elimen pinnan tutkimukseen sopivaa nokkakappaletta,

kuvio 5 esittää kamerayksikköä ja teholähdeyksikköä, ja

kuvio 6 esittää järjestelmän lohkokaaviota.

Suoritusmuotojen kuvaus

Esitetty ratkaisu soveltuu erityisesti silmän kuvaamiseen, mutta esitettyä ratkaisua voidaan käyttää myös korvan ja ihmisen kuvaamiseen näihin kuitenkaan rajoittumatta.

Tarkastellaan aluksi tunnetun tekniikan mukaista silmän tutkimusjärjestelyä kuvion 1 avulla. Silmään 100 syötetään optisesta säteilylähteestä 102 optista säteilyä renkaanmuotoisen peilin 104 ja linssin 106 kautta. Peili 104 muodostaa renkaanmuotoisen säteilykuvion, jonka optinen teho kerätään linsillä 106 silmän 100 pupilliin. Silmän 100 pohjasta heijastunut säteily kootaan linssin 106 avulla siten, että säteily etenee renkaanmuotoisen peilin 104 keskellä olevan reiän kautta linssille 108, joka muodostaa kuvan silmän 100 pohjasta varjostimelle 110, jona voi toimia kamera tai silmää 100 tutkivan ihmisen silmä. Kuvion 1 mukaisessa ratkaisussa käytetään siis yksiakselista optiikkaa, jossa optisen säteilylähteen säteily kohdistuu silmään ja palaa silmästä samaa optista akselia pitkin. Yksiakselisuus saa kuitenkin aikaan silmän pinnalla häiritseviä heijastuksia, joita ei voida enää muodostumisen jälkeen poistaa. Lisäksi säteilyn käänäminen peilin avulla tutkittavaan silmään lisää laitteen kokoa ja vaikeuttaa laitteen valmistamista.

Tarkastellaan nyt esitetyn ratkaisun mukaista ratkaisua kuvioiden 2 ja 3 avulla, jossa tutkittavana elimenä on silmä. Esitetyn ratkaisun mukaisesti kamerayksikön 200 nokkakappaleen 206 lähetetään optinen säteily 208 etenee eri optista polkua pitkin tutkittavaan silmään 202 kuin silmästä 202 kamerayksikköön 200 takaisin heijastunut optinen säteily 210.

Kuvio 3 esittää optisten säteilykuvioiden kohdistamista tutkittavaan silmään silmän pohjan tutkimista varten. Esitetystä ratkaisussa optisena säteilynä voidaan käyttää infrapunasäteilyä ja näkyvän valon säteilyä. Sekä infrapunaisen säteilyn ainakin yksi säteilykuvio 304 että näkyvän valon ainakin yksi säteilykuvio 306 kohdistetaan tutkittavan silmän pupilliin 302. Optisen säteilyn kohdistaminen tehdään eri kohtaan pupillia kuin mistä säteily palaa takaisin kamerayksikköön. Tällöin detektoiva komponentti ei näe lähetettyjen säteilyjen valaisemia alueita tutkittavan silmän pinnalla. Kuvion 3 mukaisessa esimerkissä kaksi infrapunaista säteilykuvioita 304 kohdistetaan pupillin 302 reunaan ja niiden välisiin kohdistetaan näkyvän valon säteilykuvio 306. Yleensä silmää voidaan valaista siten, että infrapunasäteily kohdistuu silmän pupilliin symmetrisesti näkyvän valon säteilykuvioon nähdien. Lisäksi silmään kohdistuva säteily

voidaan kollimoida tai fokusoida silmän pintaan. Silmän 200 pohjasta heijastuva säteily otetaan vastaan siltä pupillin alueesta, johon kamerayksiköstä ei opista säteilyä kohdisteta. Tämä alue, jota on merkity viitenumeroilla 308, voi olla silmän keskellä tai muutoin erillään silmään kohdistetusta optisesta säteilystä.

Tarkastellaan nyt kuvion 4A mukaista kamerayksikköä, jolla voidaan tutkia silmän pohjaa. Kamerayksikkö ja koko järjestelmä on monin osin samanlainen kuin PCT-hakemuksessa WO 00/71021 ja vastaavassa suomalaisessa patentissa FI 107120 esitetyt ratkaisut, josta syystä kaikkia sinänsä tunnettuja kamerayksikön ja järjestelmän piirteitä ei esitetä tässä hakemuksessa tarkemmin, vaan keskitytään nimenomaan esitetyn ratkaisun piirteisiin, jotka poikkeavat tunnetusta. Pistoolia ulkomuodoltaan muistuttava kamerayksikkö voi käsitteää kuvion 4A mukaisesti kaksi runkokappaleetta, joihin on mitoitettu eri komponenttien vaatimat kiinnityspisteet ja liikkuvan mekanikan laakerointipinnat. Esitetyn ratkaisun kannalta ei ole oleellista, mitä materiaalia runko 400 on, mutta kuori voi olla esimerkiksi muovia tai metallia. Runkokappaleet, jotka toimivat kamerayksikön kuorina, voidaan kiinnittää toisiinsa ruuveilla. Kamerayksikön muoto ja mitoitus ovat käteensopivat, joten sekä muoto että mitoitus ovat ainutlaatuiset mahdollistaen tarkasti määritellyt valaistusjakaumat kuvattavaan kohdeeseen.

Kamerayksikkö voi käsitteää kolme optista säteilylähdettä 402 – 404, joista säteilylähteet 402 ovat infrapunalähteitä ja lähde 404 on näkyvän valon lähde. Näkyvän valon lähde 404 lähetää kapeakaistaista näkyvää säteilyä (ns. yksiväristä valoa) tai kyseessä voi olla laajakaista näkyvää säteilyä lähetävä lähde eli ns. valkoisen valon lähde. Optiset säteilylähteet 402 – 404 voivat olla puolijohdesäteilijöitä kuten ledejä (Light Emitting diode). Kamerayksikkö tarvitsee vähintään yhden optisen säteilylähteen, joka voi olla joko infrapunalähde tai näkyvän valon lähde. Tavallisesti kamerayksikön optisina säteilylähteinä ovat sekä näkyvän valon säteilylähde että infrapunalähde. Infrapunasäteilyllä silmää voidaan tutkia ilman pupilleja laajentavia tippoja, koska pupilli ei reagoi infrapunasäteilyyn. Infrapunasäteilyn avulla silmästä saadaan mustavalkoinen kuva, mutta käytettäessä näkyvää valoa välähdyksenä tai jatkuvana valona silmästä saadaan myös värikuva.

Samansuuntaisena mutta eri akselisena optisten säteilylähteiden vieressä on optinen komponentti 406, joka käsitteää ainakin yhden linssin. Optisella komponentilla 406 otetaan vastaan elimestä heijastunutta optista säteilyä

ja muodostetaan elimestä kuva detektoivalle komponentille 416. Komponentit 406 ja 416 muodostavat kamerayksikön kameran. Detektoiva komponentti 416 voi olla CCD-kennon (Charge Coupled Device) käsittävä videokamera, joka muodostaa jatkuvaan videokuvaa tutkittavasta kohteesta. Tarkoitukseen sopii 5 hyvin jokin kaupallisesti saatavilla oleva videokamera. Mustavalkokamera on mahdollinen, mutta oleellisesti enemmän informaatiota tutkittavasta kohteesta saadaan värikameran avulla.

Kamerayksikkö 200 voi käsittää myös silmän tutkimukseen sopivan nokkakappaleen 408, jossa on vastaanottoaukko 410 säteilyn vastaanottamiseksi optisella komponentilla 406 ja lähetysaukot 412 – 414, jotka ovat vastaanottoaukosta erillisiä, kullekin optiselle säteilylähteelle. Nokkakappale 408 vastaa kuviossa 2 olevaa nokkakappaletta 206. Ilman nokkakappaletta 408 vastaanottoaukon 410 määrää optisen komponenttiin 406 liittyvä aukko ja lähtöaukkoina 412 – 414 toimivat optisten säteilylähteiden sisäiset aukot, jotka 15 rajaavat myös säteilyn avaumakulman. Nokkakappale tuodaan kuvauksen ajaksi kuvattavan elimen lähelle, tavallisesti muutamien millimetrien tai kymmenien millimetrien päähän kuvattavasta elimestä. Lähetysaukon ja vastaanottoaukon optiset akselit ovat rinnakkaisia ja yhdensuuntaisia. Nokkakappaleita on erilaisia eri tutkimustarkoituksiin.

20 Optiset säteilylähteet 402 – 404 voidaan sijoittaa myös sisemmälle kamerayksikköön 200 tai jopa teholähdeyksikköön ja käyttää optisia kuituja (ei esitetty kuvioissa) johtamaan säteilyä säteilylähteistä siten, että optinen säteily voidaan kohdistaa tutkittavaan elimeen optisen komponentin 406 vierestä. Tällöin optisten kuitujen päät ovat optisten säteilylähteiden 402 – 404 paikalla. 25 Optisten kuitujen päässä voi olla fokusointivat tai kollimoivat linssit säteilykuvion kohdistamiseksi kuvattavaan elimeen. Lähtöaukon määrää tällöin kuidun numeroinen aukko (johon mahdollinen linssi vaikuttaa) tai nokkakappaleen aukko.

Kamerayksikön optinen tarkentamien suoritetaan käyttäen epäkeskorengasta 418 ja moottoria 420, joka pyörittää epäkeskorengasta. Epäkeskorenkaan 418 pyörittämistä moottorilla 420 laitteen käyttäjä voi ohjata tappi-ohjainjärjestelyllä 422, jota yleisesti ottaen käytetään erilaisten toiminnallisten valintojen tekemiseen. Epäkeskorengasta 418 käytetään detektoivan komponentin 416 edestakaiseen liikuttamiseen siten, että jousi 4182 painaa detektoivan komponentin 416 koko ajan epäkeskorengasta 418 vasten, ja kun epäkeskorengas pyörii, epäkeskorenkaan 418 kehään painautuva detektoiva

komponentti liikkuu epäkeskorenkaan työntämänä ja jousen palauttamana edestakaisin detektoivan komponenttiin 416 kuuluvan liukukappaleen varassa, joka on laakeroitu runkokappaleisiin. Kun detektoivan komponentin 416 etäisyys edestakaisen liikkeen takia muuttuu optisesta komponentista 406, voidaan detektoivalle komponentille 416 muodostaa kuva eri etäisyksillä olevista kohteista. Epäkeskorenkaan 418 avulla saatua detektoivan komponentin 416 liikettä käytetään siis kamerayksikön 200 fokuspisteen muuttamiseen.

5 Kamerayksikkö käsittää piirikortit 426 ja 428, joista kortti 426 on prosessorikortti ja kortti 428 on kamerakortti. Prosessorikortti 426 huolehtii laitteiden ohjaus- ja käyttöliittymän hallinnasta ja kamerakortti 428 tuottaa videosignaalia CCD-kennolta tulevasta signaalista.

10 Kamerayksikön käyttöliittymänä ovat liipaisinrakenteen 424 etusormiliipaisin 4242 ja tappiohjainrakenteen 422 peukalolla käytettävä nelisuuntainen tappiohjain 4222.

15 Kamerayksikkö käynnistyy painamalla liipaisinta 4242. Jos kamerayksikkö on ollut käytämättä n. 5 min, tapahtuu automaattinen sammalus. Tämä on tärkeää erityisesti silloin, kun toimitaan akun varassa.

20 Tappiohjaimen 4222 vaakasuunnissa on yksitasoinen toiminta näkyvän valon voimakkuuden säätöön. Kääntämällä tappiohjainta 4222 oikealle pään näkyvän valon intensiteetti kasvaa ja vasemmalle vähenee. Säätöalue voi olla porrastettu esim. 7-portaiseksi siten, että käynnistyksen jälkeen säätö on arvossa 4.

25 Liikuttamalla tappiohjainta 4222 ylöspäin valitaan valaistus, jolla tutkittavaa elintä valaistaan. Käynnistettäessä kamerayksikössä voi olla infrapuna valaistus oletuksena. Työntämällä tappiohjainta 4222 ylös voidaan valita näkyvän valon valaistus. Painamalla tappiohjainta 4222 otetaan yksittäinen kuva tutkittavasta kohteesta, jolloin kamerayksikkö lähettää myös kuvankaappaus signaalin tietojenkäsittelylaitteelle. Liikuttamalla tappiohjainta 4222 alas pään kamerayksikön kuvaaa tarkennetaan. Tarkennus suoritetaan esimerkiksi siten, että pidetään tappiohjainta 4222 alhaalla pitkään, jolloin tarkennus muuttuu koko ajan, koska epäkeskorengas liikuttaa detektoivaa komponenttia edestakaisin. Tappiohjainta voidaan myös painaa hetkittäin lyhinä painalluksina, jolloin tarkennus muuttuu asteittain pienin askelin. Kun haluttu tarkennus on löytynyt, voidaan tappiohjaimen 4222 painamisen lopettaa. Jatkuva videokuva katsottaaessa voidaan painaa liipaisinta 4242, jolloin näkyvän valon sääteilylähde välähtää kirkkaana ja kuvankaappaus suoritetaan. Kamerayksikkö 200

käsittää myös poskituen 450, joka painetaan tutkittavan ihmisen poskea vasten tutkittaessa silmää. Tämä vähentää tärinää ja huojuntaa. Silmää tutkittaessa kamerayksikkö on noin 2 – 5 mm päässä silmästä.

Esitetty ratkaisu ei rajoitu pelkästään silmän tutkimukseen, vaan rat-

- 5 kaisua voidaan käyttää myös korvan ja ihmisen poskea vasten tutkittaessa silmää. Tämä vähentää tärinää ja huojuntaa. Silmää tutkittaessa kamerayksikkö on noin 2 – 5 mm päässä silmästä.
- 10 Esitetty ratkaisu ei rajoitu pelkästään silmän tutkimukseen, vaan ratkaisua voidaan käyttää myös korvan ja ihmisen poskea vasten tutkittaessa silmää. Tämä vähentää tärinää ja huojuntaa. Silmää tutkittaessa kamerayksikkö on noin 2 – 5 mm päässä silmästä.
- 15 5 kaisua voidaan käyttää myös korvan ja ihmisen poskea vasten tutkittaessa silmää. Tämä vähentää tärinää ja huojuntaa. Silmää tutkittaessa kamerayksikkö on noin 2 – 5 mm päässä silmästä.

Kuviossa 4C on esitetty kamerayksikön nokkakappale 490, joka on sovitettu ihmisen poskeen.

- 20 490 on lähetysaukkojen 412 – 414 kohdalla optista säteilyä sirottava optinen komponentti 492, joka levittää optisen säteilyn ihmisen poskeen. Optinen säteily voidaan hajauttaa tai siirtää myös nokkakappaleessa olevalla erillisellä sirottavalla optisella komponentilla. Nokkakappale 480 voi käsittää myös pumpetin 482, jolla voidaan pumpata ilmaa ihmisen poskeen nokkakappaleen 480 kautta. Lisäksi nokkakappale 480 voi käsittää neulan 484, jolla tärykalvo voidaan puhkaista. Kamerayksikön 200 kahvaa, josta kamerayksikköä pidetään kädessä, on merkitty viitenumeroilla 452.

Kuviossa 4C on esitetty kamerayksikön nokkakappale 490, joka on sovitettu ihmisen poskeen.

- 25 490 on lähetysaukkojen 412 – 414 kohdalla optista säteilyä sirottava optinen komponentti 492, joka levittää optisen säteilyn ihmisen poskeen. Optinen säteily voidaan hajauttaa tai siirtää myös nokkakappaleessa olevalla erillisellä sirottavalla optisella komponentilla. Nokkakappale 480 voi käsittää myös pumpetin 482, jolla voidaan pumpata ilmaa ihmisen poskeen nokkakappaleen 480 kautta. Lisäksi nokkakappale 480 voi käsittää neulan 484, jolla tärykalvo voidaan puhkaista. Kamerayksikön 200 kahvaa, josta kamerayksikköä pidetään kädessä, on merkitty viitenumeroilla 452.

Kuviossa 5 on esitetty elintä kuvaavan järjestelmän kamerayksikkö 200 ja teholähdeyksikkö 500. Teholähdeyksikkö 500 on kytketty yleiseen sähköverkkoon, josta ottamansa sähkötehon teholähdeyksikkö 500 muuntaa kamerayksikön 200 tarvitsemaan muotoon. Kamerayksikön 200 ja teholähdeyksikkö 500 on kytketty yleiseen sähköverkkoon.

- 30 500 on kytketty yleiseen sähköverkkoon. Teholähdeyksikkö 500 on lisäksi muotoiltu siten, että kamerayksikkö 200 voidaan asettaa teholähdeyksikön 500 pääalle tukeasti paikalleen silloin, kun kamerayksikkö 200 ei käytetä elimen tutkimiseen. Teholähdeyksikkö 500 on riittävän painava, että se pysyy pöydällä tukeasti. Edelleen teholähdeyksikkö 500 voi käsittää akun, jolloin teholähdeyksikkö 500 voidaan käyttää elimen tutkimiseen.
- 35 500 on kytketty yleiseen sähköverkkoon. Teholähdeyksikkö 500 on lisäksi muotoiltu siten, että kamerayksikkö 200 voidaan asettaa teholähdeyksikön 500 pääalle tukeasti paikalleen silloin, kun kamerayksikkö 200 ei käytetä elimen tutkimiseen. Teholähdeyksikkö 500 on riittävän painava, että se pysyy pöydällä tukeasti. Edelleen teholähdeyksikkö 500 voi käsittää akun, jolloin teholähdeyksikkö 500 voidaan käyttää elimen tutkimiseen.

Tarkastellaan vielä esitettyä ratkaisua kuvion 6 avulla. Kamerayksikkö 200 käsitteää infrapunaisen säteilylähteen 402, näkyvän valon säteilylähteen 404, detektoivan komponenttiin liittyvän optisen komponentin 406, detektoivan komponentin 416, prosessorikortin 426 ja kamerakortin 428. Proses-

- 5 sorikortti 426 ohjaa kamerakorttia 428. Kuvalinformaatio siirtyy detektoivalta komponenttilta 416 kamerakortille 428, josta kuvalinformaatio siirtyy prosessorikortille alustavaan kuvankäsittelyyn kuvalinformaation muuttamiseksi mm. videosignaaliksi. Videosignaali voidaan siirtää tietojenkäsittelylaitteeseen 600, jollainen voi olla esimerkiksi PC-tietokone (Personal Computer). Tietojenkäsittelylaite 600 käsitteää keskusyksikön 602, jossa on kuvankäsittelyohjelma, näytön 604, jolla voidaan visuaalisesti esittää detektoivan komponentin näkemä ja kuvankäsittelyohjelman käsittelemä pysäytyskuva tai jatkuva videokuva, ja käyttöliittymän 606, johon voi kuulua näppäimistö ja hiiri tietojenkäsittelylaitteen 600 ohjaamiseksi. Koska videosignaalia on kätevintä käsitellä digitaalisena,
- 10 15 joko kamerayksikkö tai tietojenkäsittelylaite muuntaa kamerakortin muodostaman videosignaalin digitaaliseksi. Diagnoosia helpottavat kuvanmuokkaukset kuten värikylläisyden säätö tai valaistuksen säädöt voidaan tehdä suoraan kuvausyhteydessä, ja kuvausta voidaan seurata tutkimuksen yhteydessä tietojenkäsittelylaitteen näytöltä.

- 20 Tietojenkäsittelylaitteen 600 avulla voidaan ottaa myös yksittäinen kuva käyttäen kuvankaappausta, kun tutkittavaa elintä tutkiva henkilö painaa liipaisinta 4242. Tällöin kaapattu pysäytyskuva voidaan esittää tietojenkäsittelylaitteen näytöllä 606 ja tutkia tarkemmin. Tarkasteltava kuva voidaan myös tallentaa tietojenkäsittelylaitteen muistiin. Tietojenkäsittelylaitteen muistiin voidaan tallentaa myös jatkuva videokuva. Muistina voi toimia RAM-muisti (Random Access Memory) ja ROM-muisti (Read Only Memory), kiintolevy, CD-levy (Compact Disc) tai vastaavat sinänsä tunnetut muistivälileet. Tietojenkäsittelylaite 600 on kytketty yleiseen sähköverkkoon ja/tai saa sähköisen tehon toimintaansa akusta. Tietojenkäsittelylaite 600 voi olla kytketty dataverkkoon kuten Internet, jota kautta kamerayksikön 200 muodostamaan kuvalinneaistoa voidaan siirtää haluttuun paikkaan esimerkiksi sähköpostina etäkonsultaatiota varten. Lisäksi asiakasrekisterin ja potilaskohtaisen arkistointijärjestelmän avulla voidaan tuotettu kuvamateriaali pitää loogisessa järjestyksessä. Tietojenkäsittelylaitteeseen voi liittyä myös tapauskuvasto, joka helpottaa 35 diagnostiikkaa ja kuvien vertailua.

Kamerayksikön sähköisestä tehosta huolehtii teholähdeyksikkö 500, johon voi kuulua akku 504. Teholähdeyksikkö 500 on kytketty yleiseen sähköverkkoon.

Vaikka keksintöä on edellä selostettu viitaten oheisten piirustusten 5 mukaiseen esimerkkiin, on selvää, ettei keksintö ole rajoittunut siihen, vaan sitä voidaan muunnella monin tavoin oheisten patenttivaatimusten esittämän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä elimen kuvaamiseksi, jossa menetelmässä valaistaan elintä kädessä pidettävästä kamerayksiköstä (200) lähetettäväällä säteilyllä ja muodostetaan elimestä sähköisessä muodossa oleva kuva kamerayksikön 5 kameralla (406, 416), tunnettu siitä, että

lähetetään optista säteilyä kamerayksikön (200) ainakin yhden lähetysaukon (412 – 414) kautta kohti elintä, ja kuvataan elintä elimestä tulevan optisen säteilyn avulla kamerayksikön vastaanottoaukon (406) kautta, ja suoritetaan optisen säteilyn lähetäminen ja vastaanottaminen erillisten vastaanottoaukon (406) ja lähetysaukkojen (412 – 414) kautta, joiden optiset akselit 10 poikkeavat toisistaan.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että lähetysaukon (412 – 414) ja vastaanottoaukon (406) optiset akselit ovat rinnakkaisia ja yhdensuuntaisia.

15 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kamerayksikkö (200) käsittää nokkakappaleen (408, 480, 490), joka elimen kuvaksen ajaksi tuodaan kuvattavan elimen lähelle; ja nokkakappale (408, 480, 490) käsittää ainakin yhden lähetysaukon (412 – 414) ja vastaanottoaukon (406).

20 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kuvattava elin on silmä (202), jolloin kohdistetaan optinen säteily vain osalle pupillia (302) lähetysaukon (412 – 414) optisen akselin mukaisesti; ja kuvataan silmää siltä pupillin (302) osalta (308), johon optista säteilyä ei kohdisteta, vastaanottoaukon (406) optisen säteilyn mukaisesti.

25 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että optisena säteilynä on infrapunasäteily ja näkyvän valon säteily; valaistaan silmää siten, että infrapunasäteilyn säteilykuvio (304) kohdistuu silmän pupilliin (302) symmetrisesti näkyvän valon säteilykuvioon (306) nähden.

30 6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että fokusoidaan optinen säteily silmän pinnalle.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kuvattava elin on korva, jolloin kamerayksikössä (200) käytetään korvan tutkimiseen soveltuva nokkakappaletta (480);
hajotetaan korvan tutkimiseen soveltuvaan nokkakappaleen (480)

5 5 avulla kuvattavalle alueelle kohdistuva optinen säteily tehojakaumaltaan tasaiseksi.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kuvattava elin on iho, jolloin optinen säteily kohdistetaan kuvattavalle alueelle.

10 9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kamerayksikkö (200) ja teholähdeyksikkö (500) on kytetty toisiinsa kaapelilla (502) ja teholähdeyksiköstä (500) syötetään sähköistä tehoa kaapelia (502) pitkin kamerayksikköön (200).

15 10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että siirretään kamerayksikön (200) tuottamat kuvat tietojenkäsittelylaitteeseen (600); suoritetaan tietojenkäsittelylaitteessa (600) kuvankäsittelyoperaatioita kamerayksikön (200) tuottamille kuville ja esitetään kuvat visuaalisesti.

20 11. Järjestelmä elimen kuvaamiseksi, joka järjestelmä käsittää ainakin yhden optisen säteilylähteen (402 – 404) elimen valaisemiseksi ja kädessä pidettävän kamerayksikön (200), joka käsittää kameran (406, 416) muodostaa sähköisessä muodossa oleva kuva ainakin yhden optisen säteilylähteen (402 – 404) valaisemasta elimestä, t u n n e t t u siitä, että kamerayksikkö (200) käsittää

25 ainakin yhden lähetysaukon (412 – 414), jota kautta optisen säteilylähteen (402 – 404) säteily lähetetään kohti elintä, ja ainakin yhden vastaanottoaukon (410), jota kautta elimestä tuleva optinen säteily otetaan kamerayksiköllä (200) vastaan, kunkin lähetysaukon (412 – 414) ja vastaanottoaukon (410) ollessa toisiinsa nähdä erillisiä aukkoja, joiden optiset akselit poikkeavat toisistaan.

30 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että lähetysaukkojen (412 – 414) ja vastaanottoaukkojen (410) optiset akselit ovat rinnakkaisia ja yhdensuuntaisia.

13. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestelmä, tunnettussi-
tä, että kamerayksikkö (200) käsittää nokkakappaleen (408, 480, 490), joka
elimen kuvaksen ajaksi tuodaan kuvattavan elimen lähelle; ja nokkakappale
(408, 480, 490) käsittää ainakin yhden lähetysaukon (412 – 414) ja vastaanot-
5 toaukon (410).

14. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestelmä, tunnettussi-
tä, että kuvattava elin on silmä (202); kamerayksikkö (200) on sovitettu kohdis-
tamaan optinen säteily vain osalle pupillia (302) kunkin lähetysaukon (412 –
414) optisen akselin mukaisesti; ja kamerayksikkö (200) on sovitettu kuva-
10 maan silmää siltä pupillin (202) osalta (308), johon optista säteilyä ei kohdista-
ta, kunkin vastaanottoaukon (410) optisen akselin mukaisesti.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen järjestelmä, tunnettussi-
tä, että järjestelmä käsittää infrapunasäteilylähteen (402) ja näkyvän valon sää-
teilylähteen (404); kamerayksikkö (200) on sovitettu valaisemaan silmää siten,
15 että infrapunasäteilyn säteilykuvio (304) kohdistuu silmän pupilliin (302) sym-
metrisesti näkyvän valon säteilykuvioon (306) nähdien.

16. Patenttivaatimuksen 14 mukainen järjestelmä, tunnettussi-
tä, että kamerayksikkö (200) on sovitettu fokusoimaan optinen säteily silmän
pinnalle.

20 17. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestelmä, tunnettussi-
tä, että kuvattava elin on korva; kamerayksikkö (200) käsittää korvan tutkimi-
seen soveltuvan nokkakappaleen (480), joka on sovitettu hajottamaan kuvat-
tavalla alueelle kohdistuva optinen säteily tehojakaumaltaan tasaiseksi.

25 18. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestelmä, tunnettussi-
tä, että kuvattava elin on iho; kamerayksikkö (200) on sovitettu kohdistamaan
optinen säteily kuvattavalle alueelle.

30 19. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestelmä, tunnettussi-
tä, että järjestelmä käsittää lisäksi teholähdeyksikön (500) ja kaapelin (502),
jolla kamerayksikkö (200) ja teholähdeyksikkö (500) on kytketty toisiinsa; teho-
lähdeyksikkö (500) on sovitettu syöttämään sähköistä tehoa kaapelia (502)
pitkin kamerayksikköön (200).

20. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että järjestelmä käsittää myös tietojenkäsittelylaitteen (600), johon kamerayksikkö (200) on sovitettu siirtämään muodostamansa kuvat; kuvankäsittelylaite (600) on sovitettu suorittamaan kuvankäsittelyoperaatioita kamerayksikön 5 (200) kuville ja esittämään kuvat visuaalisesti.

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohtena on menetelmä ja järjestelmä elimen kuvaamiseksi. Ratkaisussa optista säteilyä lähetetään kamerayksikön (200) ainakin yhden lähetysaukon (412 – 414) kautta kohti elintä, ja kuvataan elintä elimestä tulevan optisen säteilyn avulla kamerayksikön vastaanottoaukon (406) kautta, ja suoritetaan optisen säteilyn lähetäminen ja vastaanottaminen erillisten vastaanottoaukon (406) ja lähetysaukkojen (412 – 414) kautta, joiden optiset akselit poikkeavat toisistaan.

(Kuvio 4A)

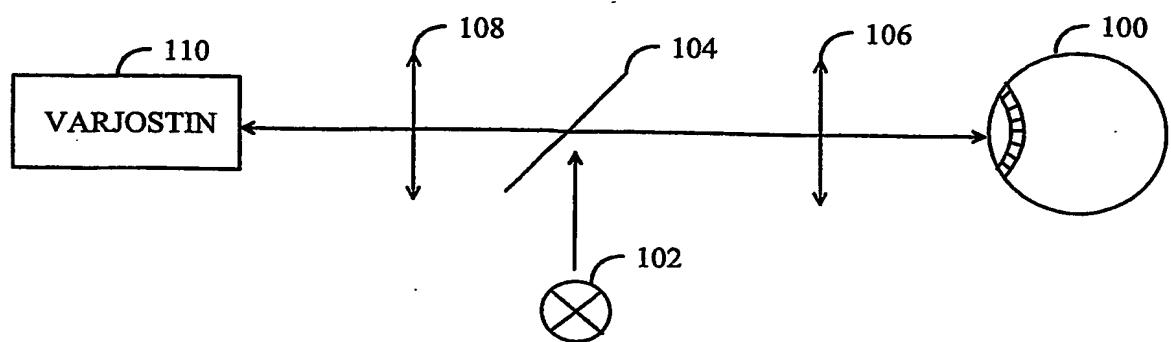


FIG. 1

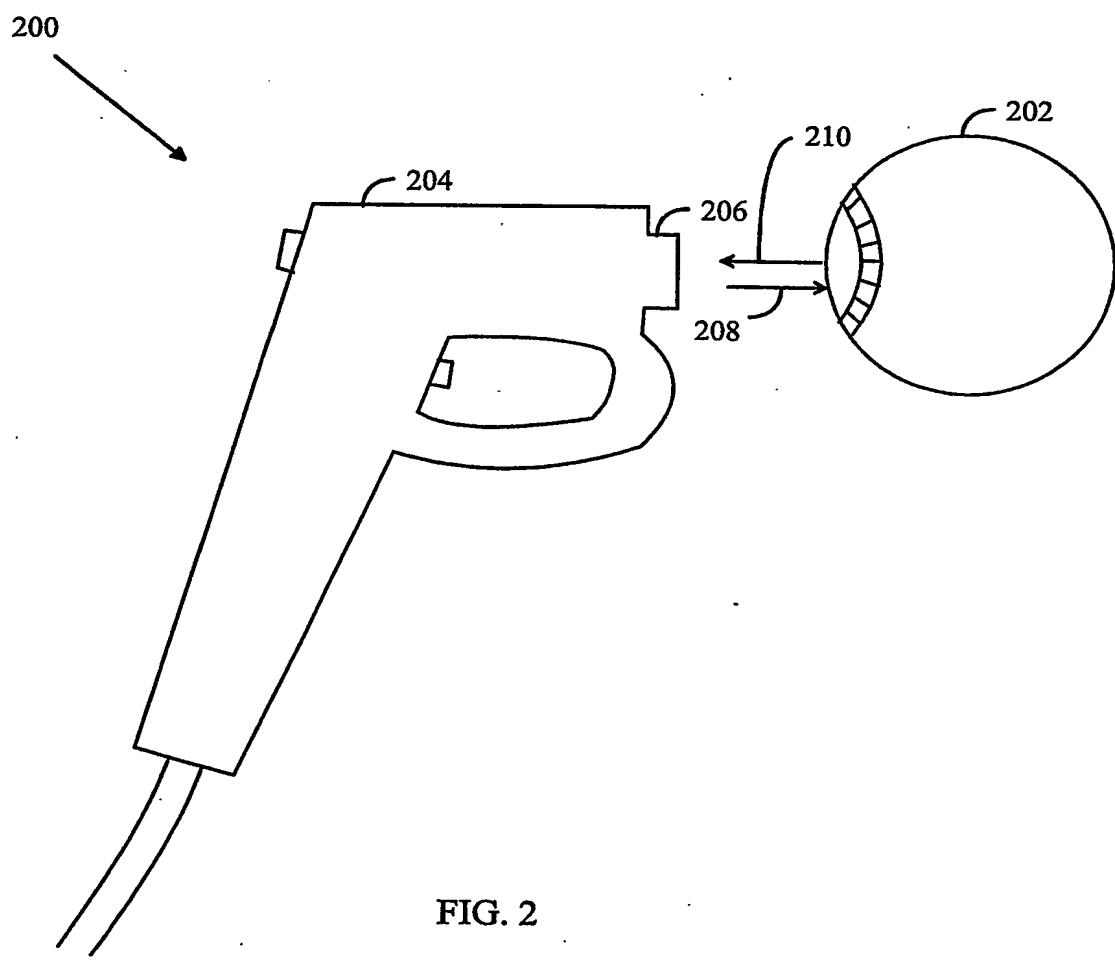


FIG. 2

2/5
L4

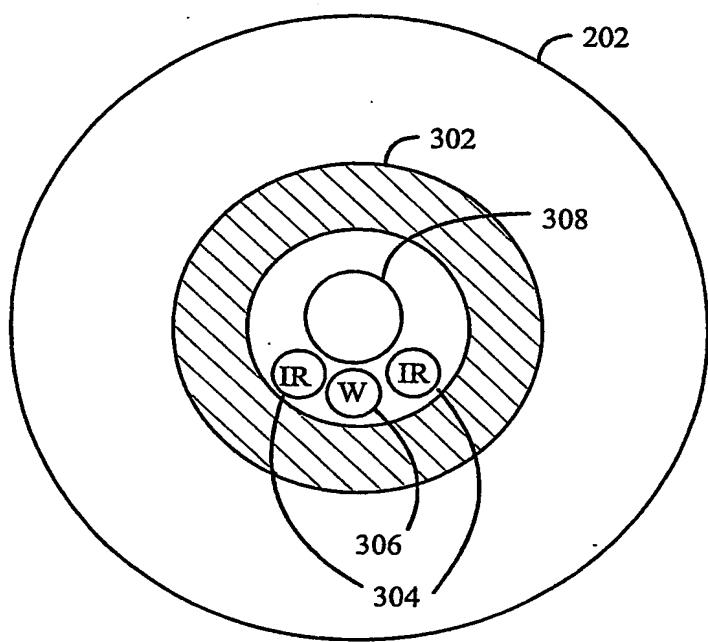


FIG. 3

200

3/5

L4

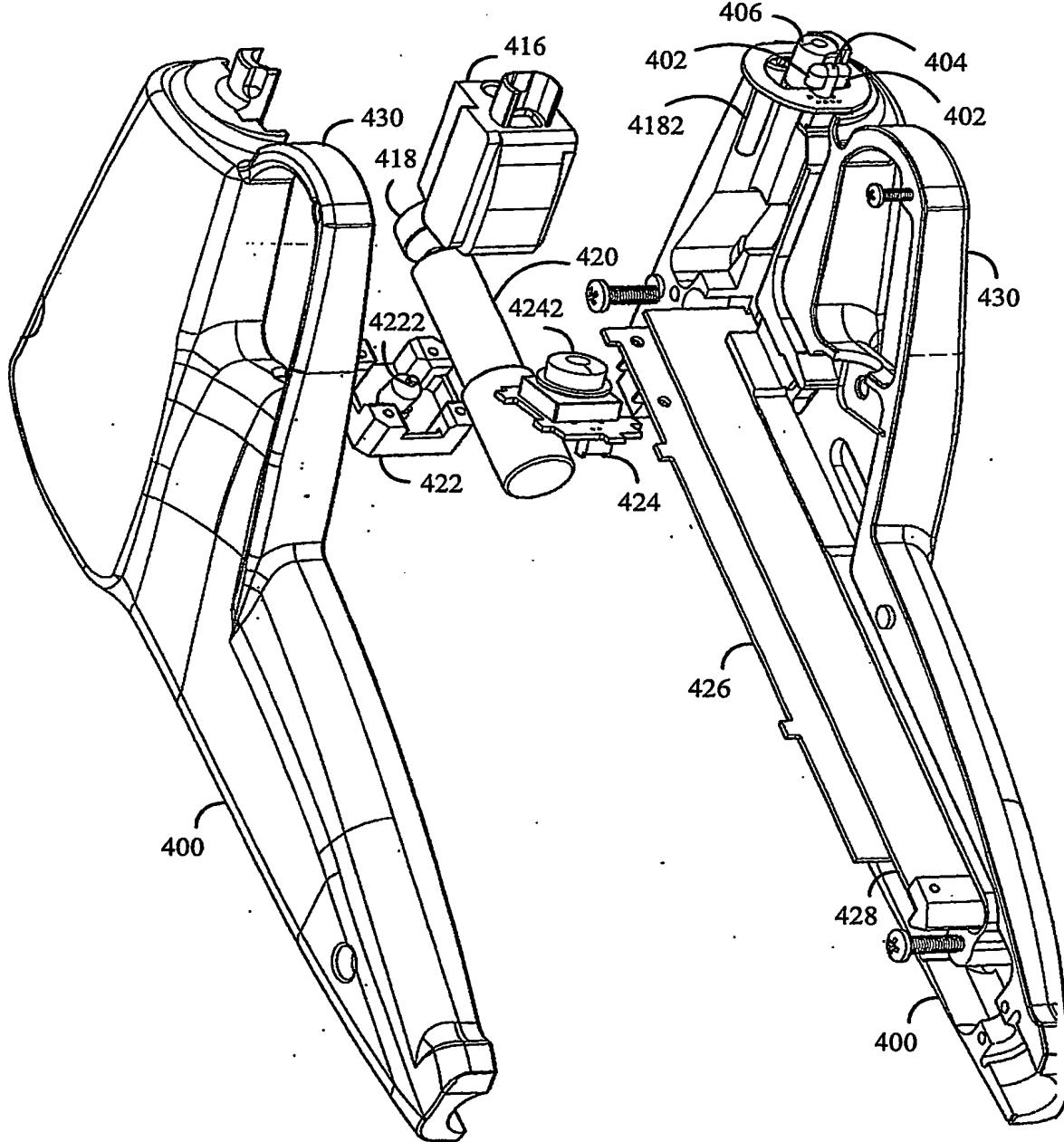
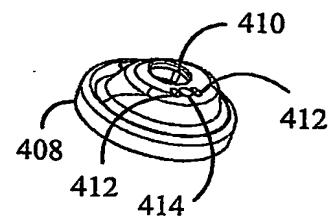


FIG. 4A

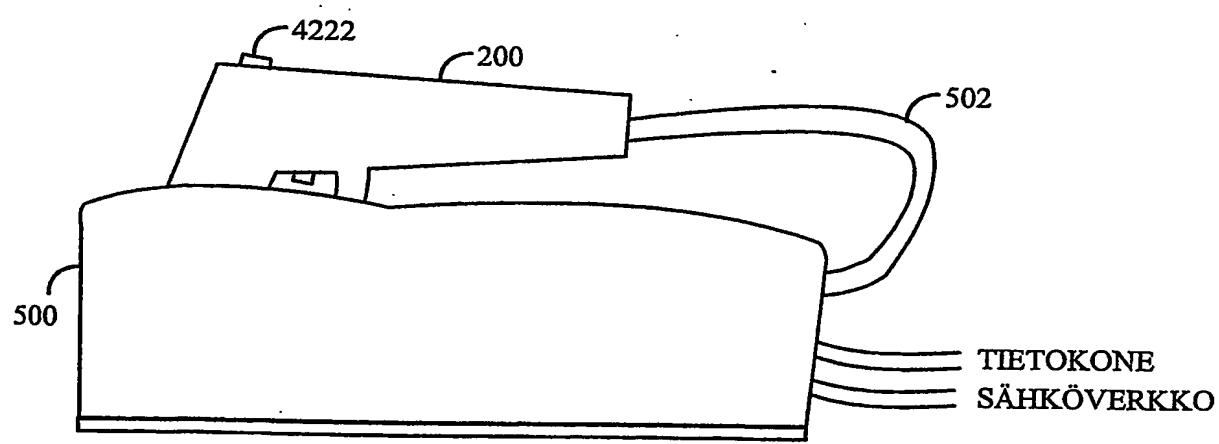
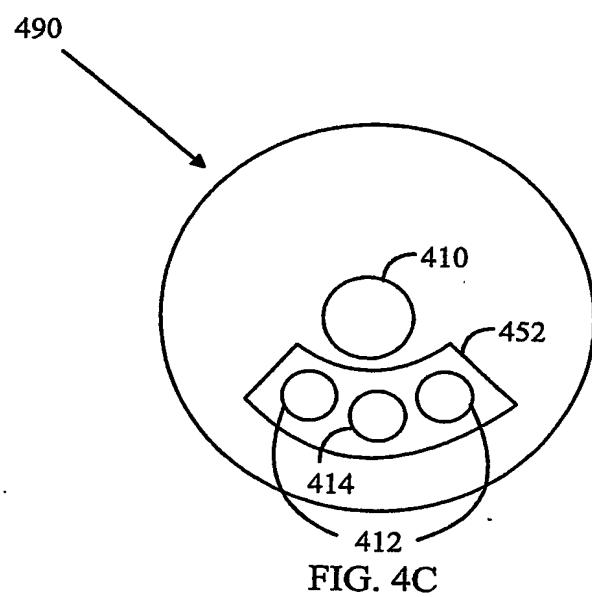
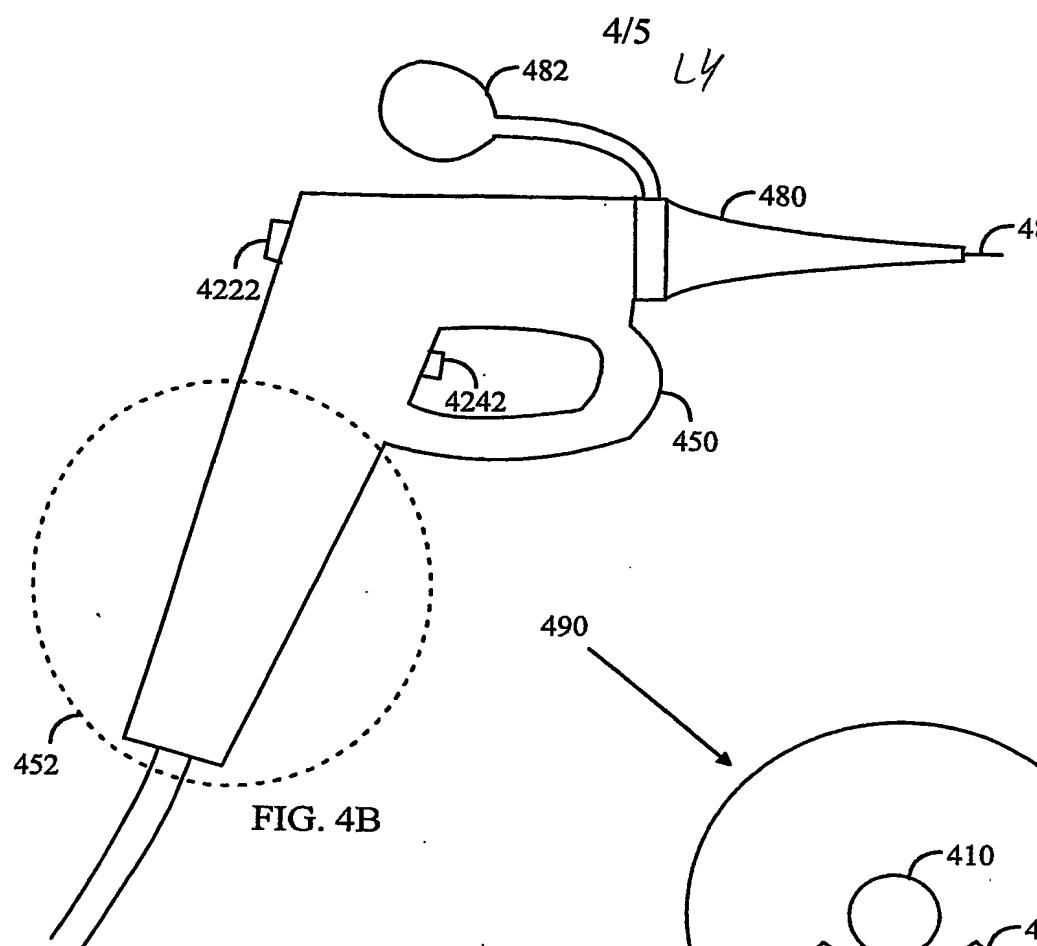


FIG. 5

5/5
L4

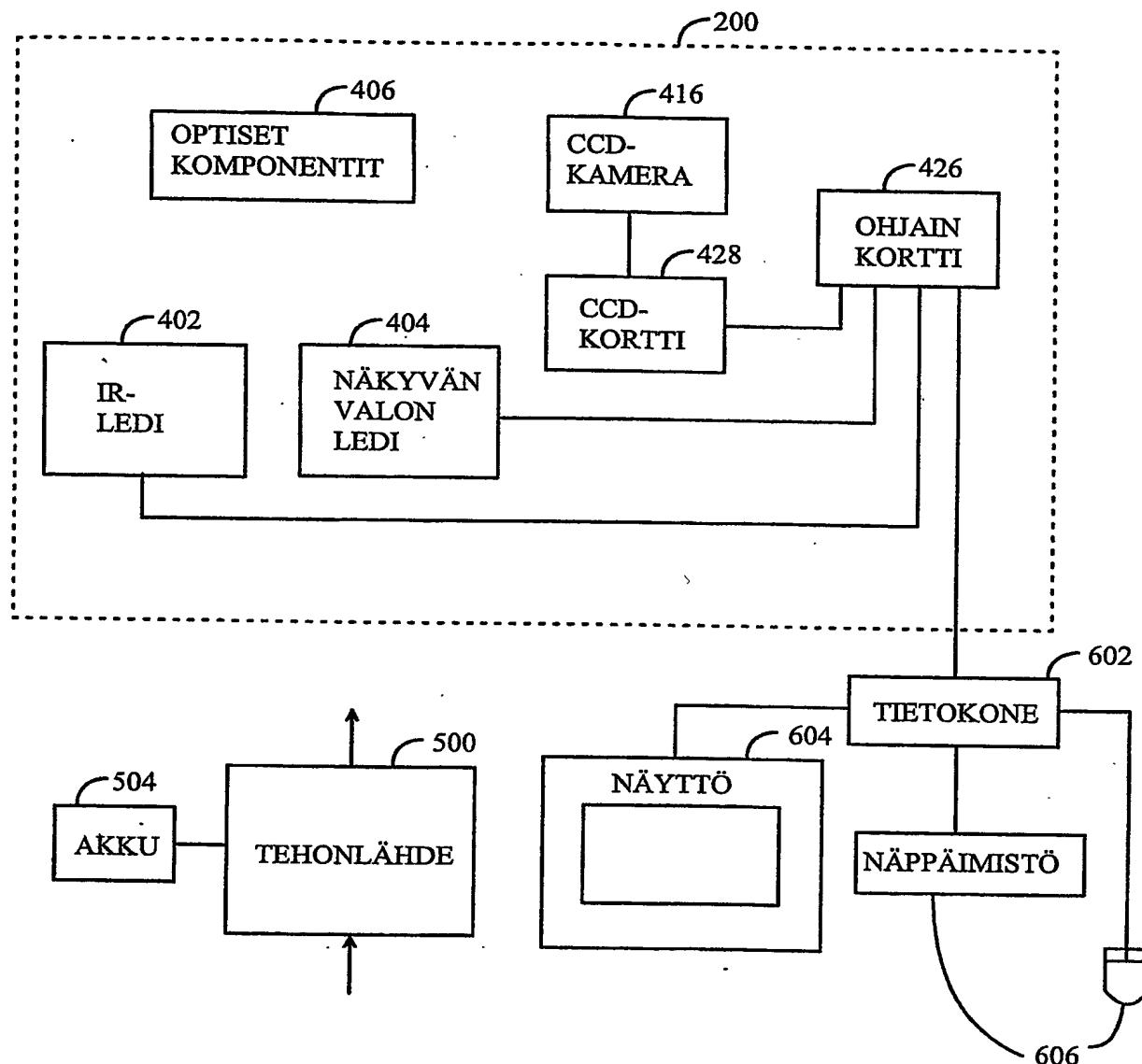


FIG. 6